

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° d publication :

(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 266 595

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 74 12176

(54) Préimprégnés à propriétés orientées et leur mode de fabrication.

(51) Classification internationale (Int. Cl.²). B 32 B 5/08, 27/04; B 60 R 19/02.

(22) Date de dépôt 5 avril 1974, à 16 h 6 mn.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — «Listes» n. 44 du 31-10-1975.

(71) Déposant : REGIE NATIONALE DES USINES RENAULT et société dite : AUTOMOBILES
PEUGEOT et RHONE-PROGIL, résidant en France.

(72) Invention de :

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire :

Différents modes de fabrication de préimprégnés sont connus : ils consistent à disposer d'un matériau de renforcement constitué par des fibres minérales ou organiques et à les imprégner à l'aide de résines susceptibles d'évoluer vers une phase visqueuse, peu ou pas poisseuse. Le matériau de renforcement, constitué par exemple à partir de fibres de verre, peut se présenter sous forme de "mat" réalisé à partir de fils coupés, préparés, soit en dehors de la machine d'imprégnation, les fils étant alors agglomérés par un liant, soit juste avant imprégnation par projection de ces fils sur une couche de résine disposée en épaisseur voulue sur un film plastique.

La particularité d'un tel renforcement est que les fibres de verre sont essentiellement orientées dans toutes les directions de plans successifs. Un autre mode de renforcement consiste à disposer des nappes de mèches roving parallèles qui sont ensuite imprégnées. Il en résulte des caractéristiques mécaniques très élevées dans le sens des mèches et faibles dans le sens perpendiculaire.

Pour obvier à cet inconvénient, il a été proposé de combiner des mats avec des mèches roving disposées sur une face et maintenues par des dispositions mécaniques diverses : liant ou fils de liaison.

L'objet de la présente invention, due à la collaboration de Messieurs GOUPY Marcel et ROUBINET Pierre, consiste à effectuer la fabrication d'un préimprégné comportant un renforcement mixte de fils coupés et de mèches orientées déposées simultanément, suivant une direction privilégiée.

Ainsi qu'il sera expliqué par la suite, la quantité de renforcement unidirectionnel est adaptée aux valeurs des propriétés mécaniques désirées et, en particulier, au rapport des propriétés recherchées dans la direction de ces fibres et dans la direction perpendiculaire.

L'invention sera décrite à titre d'exemple au regard des figures 1 à 11 qui décrivent respectivement :

- figure 1 : un matériau de renforcement connu, constitué de fibres de verre non orientées, imprégnées de résine.

.../...

- figure 2 : un matériau de renforcement connu, constitué de nappes de mèches orientées parallèlement imprégnées de résine.
- figure 3 : un matériau constitué de deux couches telles qu'illustrées aux figures précédentes et solidarisées entre elles par des moyens mécaniques.
- figures 4 et 5 : des matériaux obtenus selon la présente invention.
- figure 6 : un dispositif pour obtenir les matériaux des figures 4 et 5.
- figure 7 et 8 : deux exemples de produits obtenus avec les matériaux des figures 4 et 5.
- figure 9 : la conformation du produit de la figure 8.
- figure 10: la variante d'une partie du dispositif selon l'invention.

15 Afin de mieux comprendre le procédé, objet de la présente invention, la description en est faite dans le cas de la réalisation de préimprégnés polyesters-fibres de verre à l'aide d'une machine illustrée à la figure 6 destinée à la fabrication des matériaux des figures 4 et 5, essentiellement constitués d'un mat
20 de fibres de verre 41 et 51 et de mèches de roving 42 et 52 orientées.

Deux séries de bobines 1 et 2 de mèches de roving alimentent simultanément un transporteur 6 constitué par une bande sans fin, respectivement en mèches coupées au moyen du dispositif
25 4 (correspondant aux couches 41 et 51 des figures 4 et 5) et en renforcements longitudinaux orientés 16 (voir 42-52 des figures 4 et 5).

Au préalable, un film de matière synthétique, tel que du polyéthylène stocké sur un rouleau 7 et enduit d'une couche de
30 résine 8 égalisée de façon connue est amené au niveau des arrivées de fibres coupées 5 et de renforcements orientés 16. Au-delà de ce stade, on peut prévoir l'arrivée d'une nouvelle couche de renforcements orientés 19 et, comme précédemment un film supérieur 9 du même type que le film 7 et similairement enduit de résine 19
35 d'épaisseur uniformisée.

Le sandwich ainsi obtenu passe entre des rouleaux 11 destinés à parfaire l'imprégnation, puis des rouleaux 20 de calibrage et se trouve enfin stocké sur le cylindre 21.

.../...

Dans la mise en oeuvre des dispositifs de la figure 6, on peut envisager que les mèches incidentes 16 soient directement plaquées contre le film 7 enduit de résine 8 ou encore que ces mèches soient maintenues à une certaine hauteur de l'ordre de 5 quelques centimètres au droit du coupeur 4, de telle sorte qu'une partie des fibres coupées passant à travers la nappe de roving, s'accumulent de part et d'autre des mèches incidentes 16, comme illustré aux figures 4 et 5.

La figure 11 montre un détail de la figure 6 au niveau 10 où les mèches incidentes 16 arrivent à proximité de la bande transporteuse 6. On voit que celles-ci passent à travers des ouvertures aménagées dans un guide 20 qui, selon que l'on désire obtenir le matériau de la figure 4 ou de la figure 5 sont équidistantes, ou au contraire, présentent des zones de concentration différentes 15 en mèches 16, comme cela est visible en 24. On voit également sur cette figure l'arrivée des mèches 3 à découper grâce à deux rouleaux dont l'un 4, présente des lames disposées radialement.

On remarquera également sur cette figure 11 qu'à la sortie du dispositif, le sandwich obtenu pouvait être réalisé sur 20 une largeur contenant plusieurs largeurs unitaires, visualisées par l'impression de repères 25 ou par tout autre moyen connu tels que le dépôt d'un fil ou d'un ruban adhésif sur le film de matière synthétique supérieur de protection, selon lesquels seront effectuées les découpes.

25 Ces éléments unitaires présentent des densités en renforts longitudinaux maximales dans les zones des pièces à mouler ultérieurement les plus exposées aux ruptures telles que les bords. Ladite découpe peut du reste être prévue au moyen de dispositifs intégrés à la machine elle-même.

30 Ces éléments unitaires donnent par exemple les produits illustrés aux figures 8 et 9, servant notamment de pare-chocs ou de boucliers dont le profil peut être donné au moyen d'une presse serrant deux parties de moules complémentaires entre lesquelles on a introduit un flan préimprégné obtenu selon la méthode exposée 35 plus haut et qui comporte une plus grande densité de mèches sur les bords.

.../...

Les pare-chocs ou boucliers ainsi obtenus sont particulièrement intéressants sur le plan de la résistance aux chocs, car un pare-chocs reposant sur deux appuis et soumis à une flexion par une force appliquée dans sa zone centrale résiste d'autant mieux qu'il comporte des renforts unidirectionnels dans ses parties les plus tendues. Du fait des contraintes de compression présentes sur sa face avant et d'extension sur les ailes, les contraintes maximales d'extension se trouvent précisément dans les zones qui sont renforcées selon l'invention, et qui se trouvent les plus éloignées de la fibre neutre.

Le principe de la disposition de renforcement unidirectionnel dans les conditions voisines est mis en oeuvre selon un procédé différent dans la demande 73/0881 du 13.3.73 déposée au nom des demanderesses.

Suivant une autre variante de l'invention, les mèches de renforcement unidirectionnel peuvent être constituées par des produits de présentations différentes et de caractéristiques particulières telles que des renforts réalisés avec des verres à haut module et également des mèches ou rubans constitués à partir de fibres de carbone ou de fibres thermoplastiques ou métalliques.

En particulier, par le procédé objet de l'invention, il est possible d'incorporer en même temps que des fibres de verre unidirectionnelles, un faible pourcentage de fibres de carbone sous forme de fil, de toile ou de ruban, permettant d'accroître la rigidité du produit et de le rendre suffisamment conducteur pour faciliter la peinture des pièces moulées par procédé électrostatique.

A titre d'exemple, des améliorations mécaniques rendues possibles par la présente invention, un préimprégné réalisé à partir de fil coupé présente pour un taux de verre de l'ordre de 25 % en volume :

- une résistance flexion de 20 à 25 Kgf/mm²
- une résistance au choc de 20 à 25 Kgf/cm³
- un module en flexion de 1200 à 1500 Kgf/mm²

ceci dans les diverses directions du plan d'une plaque moulée alors que par le moyen d'un renforcement partiel en fibres unidirectionnelles comportant de l'ordre de 1/3 du verre en unidirectionnel et 2/3 du verre en mèches de roving coupé, les propriétés obtenues deviennent :

.../...

- dans le sens longitudinal favorisé :
 - . résistance en flexion de : 30 à 40 Kgf/mm²
 - . résistance choc de : 30 à 40 Kgf/cm³
 - . module en flexion de : 1500 à 2000 Kgf/mm²
- 5 - dans le sens perpendiculaire :
 - . résistance en flexion de : 15 à 20 Kgf/mm²
 - . résistance au choc de : 15 à 20 Kgfcm/cm³
 - . module en flexion de : 800 à 1200 Kgf/mm²

10 Par la proportion relative des deux types de renforcement, il est ainsi possible d'obtenir en chaque point du produit les résistances mécaniques désirées.

REVENDICATIONS

- I - Produit préimprégné constitué de fibres minérales ou organiques coupées constituant un mat, et de renforts orientés tels que des mèches parallèles unidirectionnelles, le tout étant imprégné de matière synthétique polymérisable, caractérisé par le fait que les mèches parallèles de renfort sont noyées dans le mat de fibres coupées et ainsi solidarisées sans autre artifice, la densité de ces renforts unidirectionnels pouvant varier au sein du mat selon la résistance locale que l'on veut lui conférer.
- 10 II - Produit préimprégné selon les revendications I et II, caractérisé en ce que les mèches de renforcement unidirectionnel peuvent être constituées pour partie de fibres de carbone ou métalliques permettant notamment d'augmenter la rigidité et la conductivité du produit.
- 15 III - Procédé de fabrication d'un produit préimprégné selon les revendications I à III, caractérisé en ce que l'on amène sur un film de protection enduit de matière synthétique polymérisable, entraîné par une bande sans fin des mèches unidirectionnelles de renfort et simultanément des fibres coupées formant un mat, la densité locale des mèches unidirectionnelles sur le film étant déterminée par leur écartement selon la résistance locale que l'on veut donner au produit, que l'on dispose un deuxième film de protection imprégné à la surface du composé précédent, le tout étant amené entre des rouleaux destinés à parfaire l'imprégnation, puis entre des rouleaux de calibrage.
- 20
- 25

.../...

- IV - Procédé de fabrication d'un produit préimprégné selon les revendications IV et V, caractérisé en ce que l'on réalise une bande de préimprégné dont la largeur constitue plusieurs éléments unitaires dont la largeur est visualisée par un marquage sur le film de protection supérieur.
- 5 V - Pare-chocs absorbeurs d'énergie constitué à partir du produit préimprégné des revendications I à III caractérisé en ce qu'il est obtenu par moulage sous pression et à la température de polymérisation de la résine qu'il contient, d'un élément unitaire de surface correspondante, dont la densité en mèches unidirectionnelles est plus grande sur les bords qu'en son milieu.
- 10

Figure 1

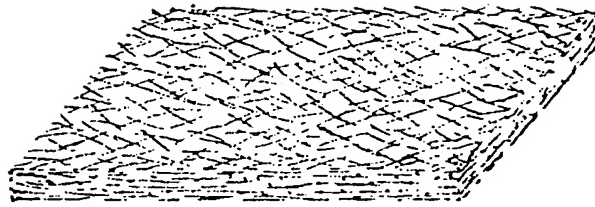


Figure 2

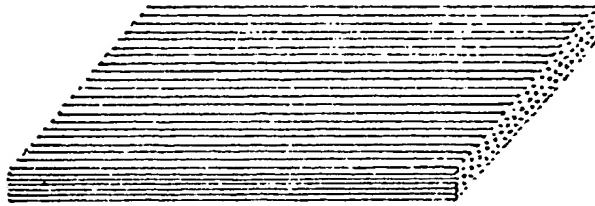


Figure 3

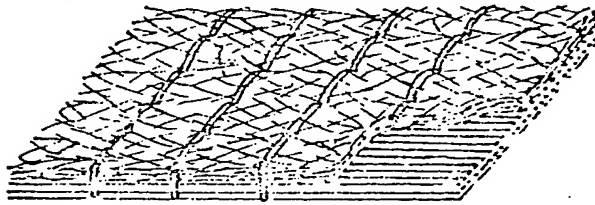


Figure 4

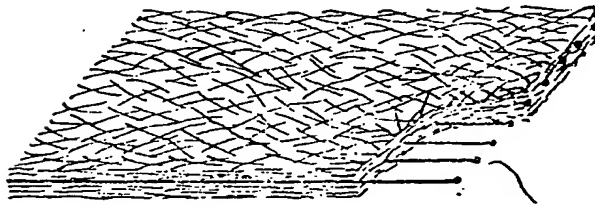


Figure 5

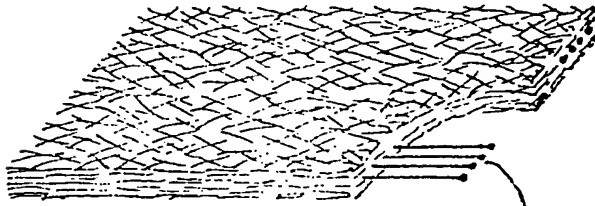


Figure 6

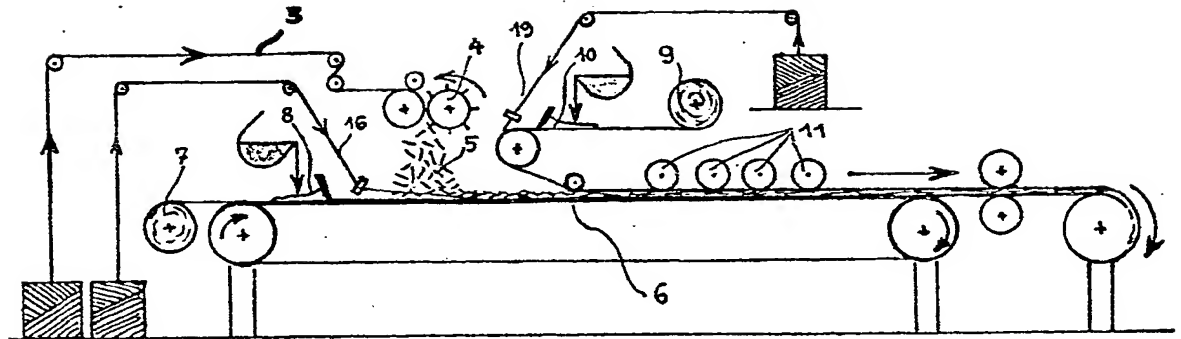


Figure 8

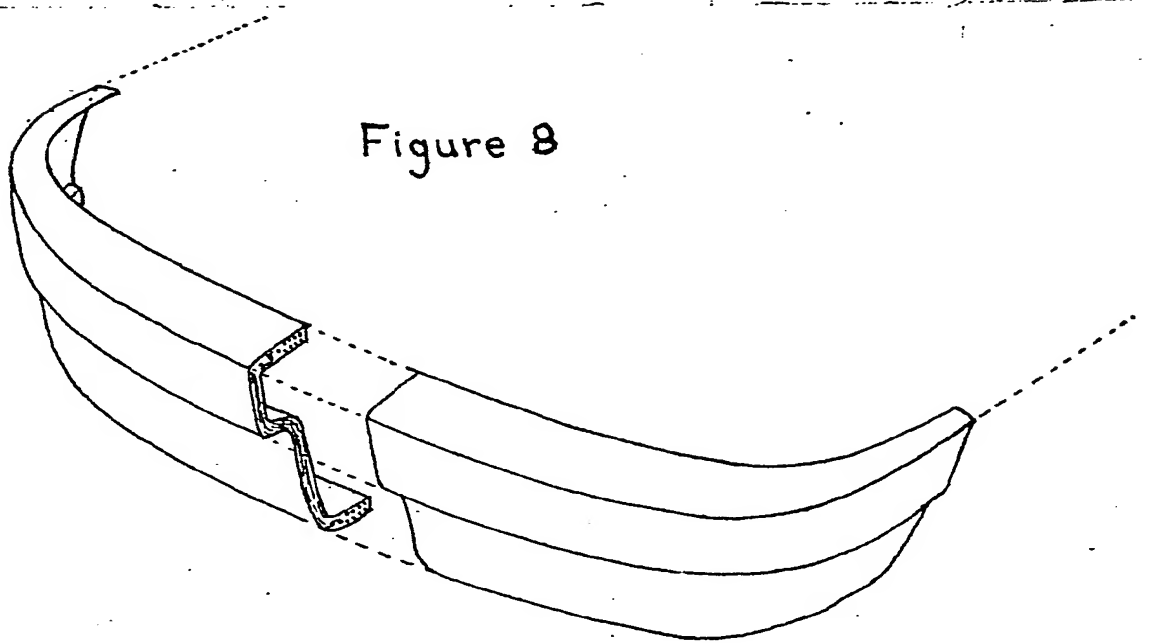


Figure 7

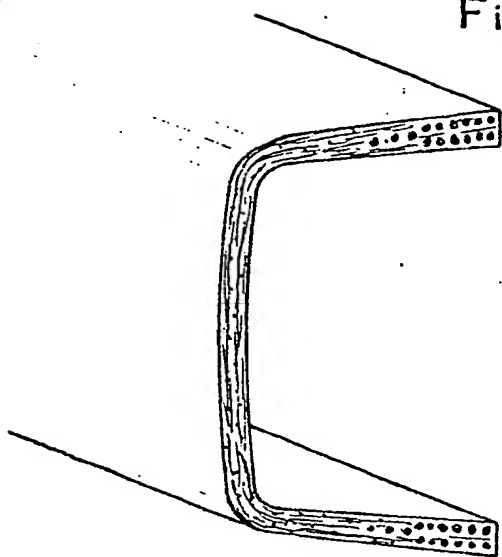


Figure 9

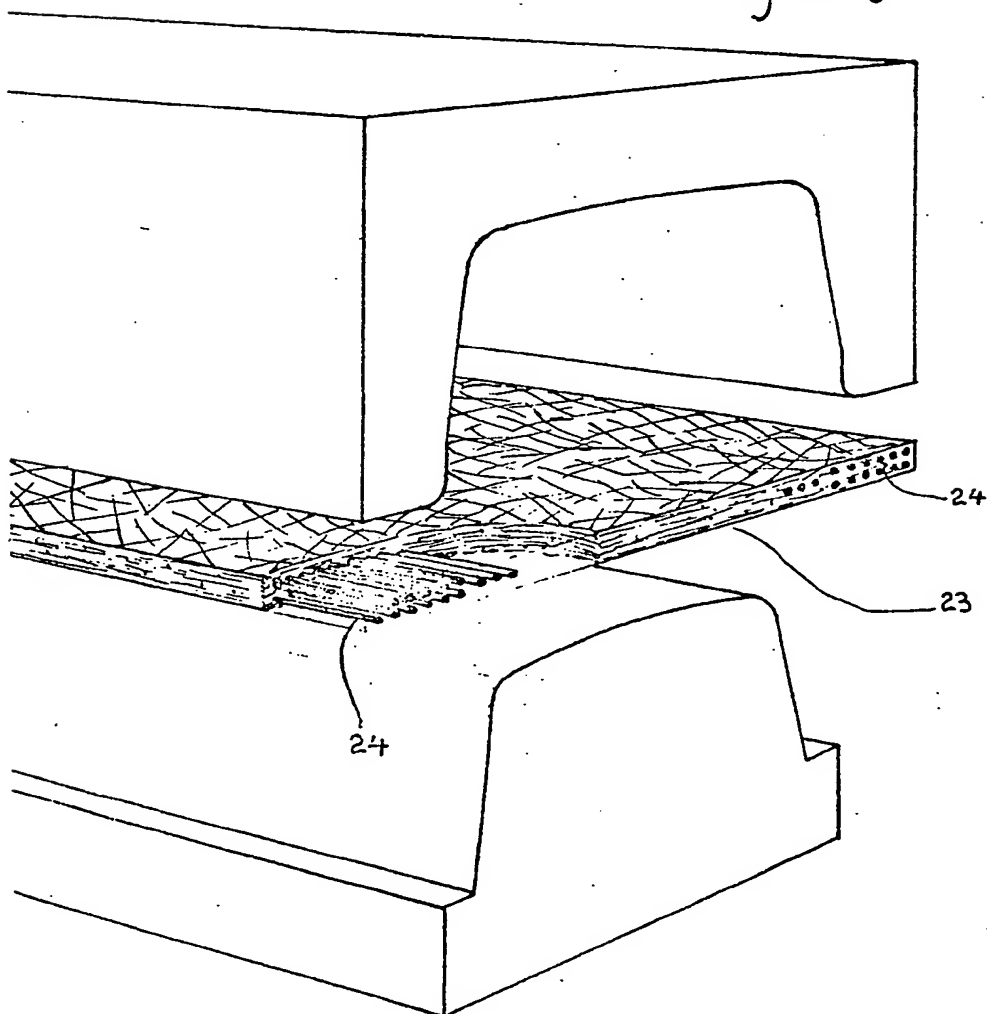


Figure 10

